

①②

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

②① Anmeldenummer: 84105419.0

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 28 D 21/00**

②② Anmeldetag: 12.05.84

③① Priorität: 13.05.83 CH 2612/83

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
21.11.84 Patentblatt 84/47

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑦① Anmelder: **OPTIGAL SA**  
2 route d'Oron  
CH-1010 Lausanne(CH)

⑦② Erfinder: **Cholty, Alfred**  
Au Grand-Champ  
CH-1349 Eclépens(CH)

⑦④ Vertreter: **Büchel, Kurt F., Dr.**  
Austrasse 4  
FL-9490 Vaduz(LI)

⑤④ **Wärmetauscher.**

⑤⑦ Ein Wärmetauscher (1), der insbesondere für die Verwertung von Abwärme aus Stallungen od.dgl. gedacht ist, weist eine äussere (2) und eine innere Strömungsführung (3) auf. Dazwischen liegen Querwände (4), die die Wärmetauscherflächen und rund um den Umfang der inneren Strömungsführung (3) abwechselnd erste Strömungskanäle (12) für die wärmeführende Abluft und zweite Strömungskanäle (13) für die zu erwärmende Frischluft bilden. Die ersten Strömungskanäle stehen mit einer inneren Einlass- (7) und einer inneren Auslassöffnung (8) in Verbindung, die zweiten Strömungskanäle (13) mit einer äusseren Einlass- (5) und einer äusseren Auslassöffnung (6). Zur Verbesserung der Strömungsführung und zur Verringerung von Schmutzablagerungen bzw. zum Erleichtern der Reinigung sind die ersten Strömungskanäle (12) oben und unten durch schräg verlaufende Abdeckwände (14, 15) abgedeckt und so von den zweiten Strömungskanälen (13) getrennt.

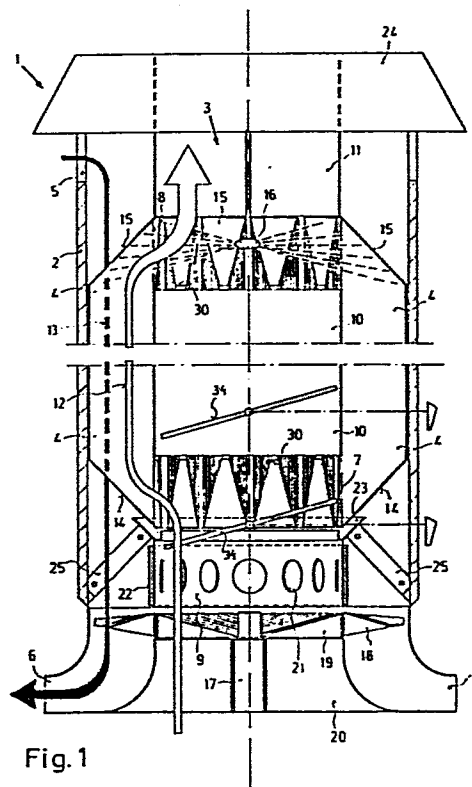


Fig. 1

"Wärmetauscher, insbesondere für die Verwertung von Abwärme"

Die Erfindung bezieht sich auf einen Wärmetauscher, insbesondere für die Verwertung von Abwärme, mit im wesentlichen konzentrischen, inneren und äusseren Strömungsführungen für ein erstes wärmeführendes und ein zweites zu erwärmendes Fluid, zwischen welchen Strömungsführungen im wesentlichen radial verlaufende Querwände zur Bildung von einander abwechselnden ersten und zweiten Strömungskanälen, wobei die ersten Strömungskanäle

5 - von zumindest einer radial inneren Einlassöffnung zu zumindest einer radial inneren Auslassöffnung für das eine Fluid,

10 und die zweiten Strömungskanäle

15 - von wenigstens einer radial äusseren Einlassöffnung zu wenigstens einer radial äusseren Auslassöffnung für das andere Fluid führen,

und wobei die ersten und zweiten Strömungskanäle stromaufwärts und stromabwärts jeweils durch Abdeckwände voneinander getrennt sind.

20

Ein derartiger Wärmetauscher ist der DE-OS  
2,939.827 zu entnehmen. Auch dort handelt es sich um  
einen Wärmetauscher für die Verwertung von Abwärme in  
der aus grösseren Räumen abziehenden Abluft, doch ver-  
steht es sich, dass demgegenüber die Erfindung nicht  
5 darauf beschränkt ist, sondern auch auf jedes andere,  
beispielsweise zur indirekten Beheizung erwärmte, Fluid  
anwendbar ist. Auch ist es zwar bevorzugt, wenn das  
erste Fluid die ersten Strömungskanäle und das zweite  
10 Fluid die zweiten Strömungskanäle durchfliesst, wie es  
dem Stande der Technik entspricht, doch ist die Er-  
findung ebenso auf eine umgekehrte Anordnung anwendbar.

Bei der bekannten Konstruktion waren die Abdeck-  
wände als im wesentlichen horizontal verlaufende Iso-  
15 lierwände ausgebildet. Dabei ergab sich zunächst ein  
ungünstiger Strömungsverlauf mit Wirbelbildung und da-  
durch bedingt ein hoher Luftwiderstand bzw. ein  
schlechter Wirkungsgrad. Bei der Verwendung eines Ab-  
wärme führenden Fluids ist aber das letztere überdies  
20 auch häufig verschmutzt. Die Wirbelbildung führt nun  
dazu, dass sich Schmutzpartikel besonders in den schwer  
zugänglichen Ecken ansammeln und dort nur erschwert ent-  
fernbar sind. Dies wiederum bewirkt, dass die Reinigung

schwierig und zeitraubend ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Reinigungszeiten insgesamt zu verkürzen und den Wirkungsgrad eines solchen Wärmetauschers zu verbessern. Dies  
5 gelingt erfindungsgemäss in überraschend einfacher Weise dadurch, dass die Abdeckwände an den ersten Strömungskanälen von der jeweiligen inneren Oeffnung weg in einer gegen die andere innere Oeffnung gerichteten und nach aussen verlaufenden Schräge angeordnet sind. Auf  
10 diese Weise wird nicht nur die oben umrissene Aufgabe gelöst, sondern in der Praxis sogar die Herstellung des Wärmetauschers vereinfacht und verbilligt.

Die Reinigung kann nun ohne Zeitverlust in gewissen Zeitabständen leicht erfolgen, wenn im Bereiche  
15 der inneren Auslassöffnung(en) eine gegen die schrägen Abdeckwände gerichtete Sprinkleranlage vorgesehen ist. Die versprühte Reinigungsflüssigkeit kann nämlich dann entlang der Schräge gut abfliessen und gelangt dabei überall hin, wo sich Verschmutzungen ergeben könnten,  
20 so dass verbleibende Schmutzansammlungen unmöglich sind.

Sowohl zur Aufnahme der Reinigungsflüssigkeit, aber auch zur Aufnahme von Kondensat ist es vorteilhaft, wenn unterhalb der unteren schrägen Abdeckwand eine Flüssig-

keitsauffangrinne angeordnet ist.

Herstellungsmässig lässt sich die Schräge am einfachsten dadurch erzielen, dass die schrägen Abdeckwände von etwa trapezförmigen Wandungsteilen gebildet sind, deren kleinere der zueinander parallelen Trapezseiten im Bereiche der radial äusseren Strömungsführung, die grössere im Bereiche der inneren Strömungsführung und der inneren Ein- bzw. Auslassöffnungen mit den Querwänden verbunden sind. Dies kann so erfolgen, dass an die Querwände mit entsprechend abgeschrägten unteren und oberen Kanten kleine trapezförmige (oder auch dreieckförmige) Blechstücke jeweils angelötet werden. Noch einfacher allerdings wird die Herstellung, wenn die trapezförmigen Wandungsteile nicht als Einzelteile ausgebildet sind, sondern die Querwände und die trapezförmigen Wandungsteile aus einem gemeinsamen Wandkörper, z.B. einer Blechtafel, geschnitten bzw. gestanzt sind, wobei die trapezförmigen Wandungsteile über ihre kleinere Trapezseite einstückig mit den Querwänden sind.

Von Zeit zu Zeit ist es auch bei Einbau der erwähnten Sprinkleranlage bei rauheren Betriebsbedingungen unumgänglich, den Wärmetauscher einer Generalreinigung zu unterziehen. Um auch dabei die Reinigung zu

erleichtern und die Arbeitszeit zu verkürzen, sind ge-  
mäss einer Weiterbildung die Abdeckwände gemeinsam mit  
den Querwänden und der inneren Strömungsführung aus  
der äusseren Strömungsführung herauschiebbar angeord-  
5 net. Mit anderen Worten darf hiez u der maximale Quer-  
schnitt der aus Abdeckwänden, Querwänden und innerer  
Strömungsführung bestehenden Einheit höchstens so gross  
sein, wie die lichte Weite der äusseren Strömungsführung,  
abgesehen von eventuellen Halterungen, allerdings, die et-  
10 wa von der äusseren Strömungsführung konsolenartig nach  
innen vorstehen können, um seitliche Pratzen dieser Ein-  
heit abzustützen, wobei die Einheit dann nach Verdreh-  
ung um ihre Längsachse in eine Lage gebracht wird, in  
der sich die Konsolen und die Pratzen nicht mehr gegen-  
15 überliegen, so dass ein Herausschieben möglich ist.

Statt der oben beschriebenen Konsolenkonstruktion  
hat es sich jedoch als günstiger erwiesen, wenn zur lös-  
baren Befestigung der Quer- und Abdeckwände sowie der  
inneren Strömungsführung an deren Unterseite entfernbare  
20 Stützen vorgesehen sind. Nachdem dann die Einheit ent-  
sprechend gesichert ist, beispielsweise an ihrer Ober-  
seite an einem Flaschenzug aufgehängt oder von unten  
durch ein Hebezeug unterstützt ist, können dann die von

unten leicht zugänglichen Stützen einfach entfernt, und  
es kann die Einheit herausgeschoben werden. Gegebenen-  
falls weist diese Einheit angeformte Stütz- und Ver-  
bindungsflächen für den Flaschenzug bzw. das Hebezeug  
5 auf, z.B. Haken für den Flaschenzug oder Stützfüsse zum  
Anbringen eines wagenheberartigen Hebezeuges.

Diese Stützen verlaufen vorzugsweise schräg von  
innen und oben nach unten gegen die radial äussere  
Strömungsführung und ergeben so eine fachwerkartige Ver-  
10 spreizung, wobei sie insbesondere mit ihrem oberen Ende  
im Bereiche der schrägen Abdeckwände, zweckmässig an  
deren radial innerem Ende, angreifen.

Weitere Einzelheiten ergeben sich an Hand der nach-  
folgenden Beschreibung von in der Zeichnung schematisch  
15 dargestellten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch den Ober- und

Unterteil eines erfindungsgemäss ausge-  
bildeten Wärmetauschers;

die Fig. 2 und 3 die Herstellung bzw. Ausbildung  
20 der schrägen Abdeckwände gemäss zweier ver-  
schiedener Ausbildungen.

Ein Wärmetauscher 1 besteht in an sich bekannter  
Weise aus einer äusseren Strömungsführung 2 und einer



koaxialen inneren Strömungsführung 3, zwischen denen  
radiale Querwände 4 vorgesehen sind. Die Strömungs-  
führungen 2, 3 können an sich beliebigen Querschnitt  
besitzen, sind aber bevorzugt mit einem kreisförmigen  
5 Querschnitt versehen.

Die äussere Strömungsführung 2 besitzt eine radial  
äussere Einlassöffnung 5 und eine äussere Auslassöffnung  
6, wogegen die innere Strömungsführung 3 eine innere  
Einlassöffnung 7 und eine innere Auslassöffnung 8 auf-  
10 weist. Die inneren Oeffnungen 7, 8 können in der darge-  
stellten Weise als rundumlaufende Schlitzte ausgebildet  
sein, so dass die innere Strömungsführung 3 in drei  
Rohrabschnitte 9, 10 und 11 unterteilt ist. Es können  
aber auch die Schlitzte 7, 8 in der bekannten Weise durch  
15 Zwischenstege unterteilt sein, so dass sich eine Viel-  
zahl von Oeffnungen 7, 8 rund um den Umfang der dann  
aus einem einzigen Rohr bestehenden Strömungsführung 3  
ergibt.

Die Querwände 4 können zwar an sich aus einzel-  
20 nen Wandstücken bestehen, sind aber bevorzugt in der  
Weise aufgebaut, wie dies aus Fig. 2 ersichtlich ist,  
wobei eine Ausführung gemäss Fig. 3 für manche Anwen-  
dung ebenfalls vorteilhaft sein kann. In jedem Falle

ergeben sich in bekannter Weise abwechselnd (über den Umfang verteilt) nur mit der inneren Strömungsführung 3 verbundene erste Strömungskanäle 12 und nur mit der äusseren Strömungsführung 2 in Verbindung stehende  
5 zweite Strömungskanäle 13.

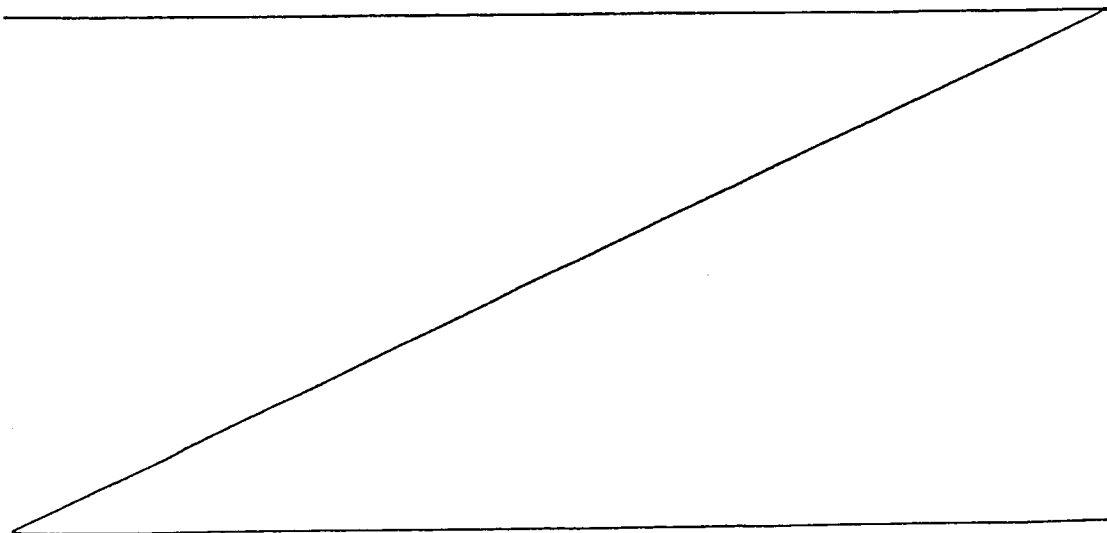
Die bisher beschriebenen Teile entsprechen im wesentlichen dem Stande der Technik. Abweichend davon sind jedoch die ersten und zweiten Strömungskanäle 12 bzw. 13 unten und oben voneinander durch untere und  
10 obere, schräg verlaufende Abdeckwände 14 bzw. 15 getrennt. Während sich bei den bekannten horizontal verlaufenden Abdeckwänden nicht nur ein ungünstiger Strömungsverlauf, sondern auch die Ablagerung von Schmutzstoffen begünstigende Ecken und Winkeln ergaben,  
15 wird durch die von der jeweiligen Oeffnung 7 bzw. 8 weg in Richtung zur jeweils anderen Oeffnung 8 bzw. 7 gerichteten und nach aussen verlaufenden Schrägflächen das Ansetzen von Schmutz erschwert, weil dadurch eine Wirbelbildung des die Strömungsführung 3 durchziehenden  
20 Fluids vermieden ist und dieses durch das ständige Bestreichen der Schrägflächen der Abdeckwände 14, 15 etwaig abgesetzte Schmutzteile wieder mitreisst.

Dies ist besonders dann der Fall, wenn die innere Strömungsführung 3 zum Hindurchleiten eines Abwärme führenden Fluids, wie etwa der Abluft von Ställen, dient - wie dies der bevorzugten, wenn auch an sich bekannten Ausführung entspricht - obwohl die Anordnung prinzipiell auch umgekehrt werden könnte und das wärmeführende Fluid auch in der äusseren Strömungsführung 3 und gegebenenfalls entgegen den dargestellten Strömungspfeilen von der Oeffnung 6 zur Oeffnung 5 fließen könnte.

Da Stallabluft oft mit Ammoniakdämpfen und Schmutzteilchen versetzt ist, erschwert gerade die Führung dieser Abluft durch die Strömungsführung 3 nicht nur in der erwähnten Weise das Absetzen dieser Verunreinigungen, sondern es wird gleichzeitig auch die Reinigung erleichtert. Deshalb ist vorzugsweise im Bereiche der inneren Auslassöffnung 8 eine gegen die schrägen Abdeckwände 15 gerichtete Sprinkleranlage 16 vorgesehen, deren Reinigungsflüssigkeit von den Abdeckwänden 15 nach unten und über die schrägen unteren Abdeckwände 14 fliesst.

Dies ist insbesondere im Winterbetrieb erforderlich,  
wenn die Klappen 34 waagrecht stehen und die Abluft 12  
entlang der Querwände 4 des Wärmetauschers zwingen. Im  
Sommer hingegen ist weder eine Vorwärmung der Zuluft 13  
5 erforderlich, sondern im Gegenteil an besonders heißen  
Tagen deren Vorkühlung, noch eine Reinigung der Abdeck-  
wände 14, 15 durch die Sprinkleranlage 16, weil dann  
die Klappen 34 vertikal gestellt werden und die Abluft  
12 nicht entlang der Querwände 4, sondern zentral nach  
10 oben strömt. Die Sprinklerdüse 16 wird dann durch ein  
(nicht gezeigtes) Verlängerungsrohr über die Abdeck-  
haube 24 hinausgeführt, und es werden die um den Wärme-  
tauscheraufsatz 2 herumliegenden Dachteile mit Wasser  
besprüht. Die an den so abgekühlten Dachteilen vorbei-  
15 streichende Zuluft 13 bewirkt in Einzelfällen eine um  
3 - 4 Grad tiefere Innentemperatur des Gebäudes als  
ohne eine solche Vorkühlung.

Während es prinzipiell möglich ist, ebenso wie beim  
Stand der Technik auch den erfindungsgemässen



Wärmetauscher 1 bloss mit Konvektionsströmung zu betreiben, ist bevorzugt ein zwangsläufiger Lufttransport vorgesehen. Zu diesem Zwecke ist unterhalb des Rohrabschnittes 9 ein Doppelstromventilator 17 vorgesehen, der mit äusseren, in die eine Richtung transportierenden Ventilatorflügeln 18 das zweite, zu erwärmende Fluid nach unten bläst, mit inneren, in die andere Richtung transportierenden Ventilatorflügeln 19 das erste, wärmeführende Fluid nach oben. Unterhalb des Ventilators 17 ist ein Mündungsrohrstück 20 angeschlossen. An dieser Stelle sei auch erwähnt, dass der Rohrabschnitt 9 für Umluft Oeffnungen 21 aufweisen kann, die durch einen Drehschieber 22 ganz oder teilweise verschliessbar sind. Der Betrieb mit Umluft empfiehlt sich beispielsweise bei der Inbetriebnahme eines Stalles bis zu seiner Erwärmung auf die Normaltemperatur.

Gerade aber, wenn eine elektrische Einrichtung in Form des Ventilators 17 vorgesehen ist, sollte vermieden werden, dass dieser beim Reinigen mittels des Sprinklers 16 nass wird. Auch Kondensat könnte beim Herabrinnen entlang der schrägen Abdeckwände 14 schädlich sein. Andererseits ist es auch bei blosser Konvektion ohne den Ventilator 17 zweifellos lästig, an einer

Stelle des darunterliegenden Raumes immer wieder herabtropfende Nässe zu haben. Deshalb ist es vorteilhaft, wenn gemäss einer bevorzugten Ausführung unterhalb der unteren schrägen Abdeckwand 14 eine Flüssigkeitsauffangrinne 23 vorgesehen ist, von der die Flüssigkeit leicht abgeleitet werden kann. Zu diesem Zwecke mag die Flüssigkeitsauffangrinne 23 mit wenigstens einem (nicht dargestellten) nach unten führenden Ableitungsröhr verbunden sein.

10        Durch die oben beschriebenen Massnahmen wird die erforderliche Reinigungsarbeit einerseits durch geringere Verschmutzungsgefahr und anderseits durch erleichterte Reinigung mittels der Sprinkleranlage 16 herabgesetzt. Von Zeit zu Zeit wird es aber unumgänglich  
15        sein, den Wärmetauscher 1 zu zerlegen und einer Generalreinigung zu unterziehen. Um auch dabei die erforderliche Arbeitszeit zu verkürzen, sind zweckmässig die Abdeckwände 14, 15 gemeinsam mit den Querwänden 4 und der inneren Strömungsführung 3 als eine Einheit aus der  
20        äusseren Strömungsführung 2 herauschiebbar.

      Zu diesem Zwecke weist die oben beschriebene Einheit 3, 4, 14 und 15 Aussenabmessungen auf, die die Innenabmessungen der äusseren Strömungsführung 2 nicht

überragen, so dass es bloss einer lösbaren Befestigungs-  
einrichtung bedarf, nach deren Öffnen die Baueinheit  
nach unten herausziehbar ist. Lediglich die Dachhaube  
24 verbleibt in ihrer Lage, entweder weil sie aus-  
5 schliesslich an der äusseren Strömungsführung 2 ver-  
ankert ist oder weil sie zwar auch mit dem Rohrabschnitt  
11 verbunden, dieser aber teleskopisch zwischen den  
Querwänden 4 oder einem zusätzlichen, hier nicht darge-  
stellten Teleskoprohr herausziehbar ist. Die zuletzt er-  
10 wähnte Ausführung hat überdies den Vorteil, dass der  
Wärmetauscher 1 seiner Höhe nach an verschiedene Be-  
dingungen, wie Dachhöhe, Zug u.dgl. leicht anpassbar  
ist.

Zur Befestigung der Baueinheit 3, 4, 14 und 15  
15 wäre es denkbar, die Aussenseiten der Querwände 4 über  
sich an die äussere Strömungsführung 2 anschmiegende  
Flanschen anzuschrauben. Damit wäre aber die Lösbarkeit  
insoferne erschwert, als der Wärmetauscher 1 in aller  
Regel über das Dach eines Stalles reicht und man daher  
20 erst auf das Dach steigen müsste, um die Schrauben über-  
haupt lösen zu können. Ausserdem wäre eine solche Be-  
festigung auch vom statischen Gesichtspunkt ungünstig.  
Es wurde auch schon erwähnt, dass die äussere Strömungs-

führung 2 nach innen ragende, sich nur über einen begrenzten Winkelbereich erstreckende Konsolen aufweisen kann, an denen sich beispielsweise unterhalb der unteren Abdeckwände 14 von der inneren Strömungsführung 3 radial nach aussen ragende Pratzten abstützen. Solche Pratzten würden aber die Strömung des zu erwärmenden Fluids beeinträchtigen und könnten dabei zu unerwünschter Geräuschbildung Anlass geben. Ausserdem müsste zum Lösen der Einheit dieselbe erst einmal ein wenig angehoben, um den begrenzten Winkelbereich gedreht und erst anschliessend abgesenkt werden.

Günstiger ist es, wenn zur lösbaren Befestigung der Querwände 4 und der Abdeckwände 14, 15 sowie der inneren Strömungsführung 3 (mit Ausnahme gegebenenfalls des Rohrabschnittes 11) an deren Unterseite entfernbare Stützen 25 vorgesehen sind, die sich gemäss der dargestellten bevorzugten Ausführungsform schräg von innen und oben nach unten gegen die radial äussere Strömungsführung 2 erstrecken und dabei mit ihrem oberen Ende im Bereiche der schrägen Abdeckwände 14, und zwar an deren radial innerem Ende angreifen, so dass sie die Einheit 3, 4, 14, 15 nahe ihrem Schwerpunkte unterstützen und so - statisch gesehen - wenig Biegemomente auftreten.



Dazu sind auch diese Stützen 25 von unten her leicht zugänglich.

Nach Abnahme des Mündungsrohrabschnittes 20 und des Doppelstromventilators 17 braucht deshalb die Einheit 3, 4, 14, 15 nur von unten her unterstützt werden, wozu gegebenenfalls entsprechende Stützflächen (nicht dargestellt) vorgesehen sein können. Zur Unterstützung verwendet man zweckmässig ein wagenheberartiges Hebezeug oder kann auch zu beiden Seiten des Wärmetauschers 1 unter dem Dache je einen kleinen Flaschenzug mit Haken an der Unterseite des Rohrabschnittes 9 angreifen lassen. Sodann werden die Stützen 25 entfernt, worauf die Einheit 3,4, 14, 15 heruntergelassen werden kann. Anschliessend ist sowohl die äussere Strömungsführung 2 wie auch die Einheit zur Reinigung gut zugänglich, so dass die hiefür erforderliche Arbeitszeit relativ kurz gehalten werden kann.

Die Querwände 4 können, wie dies nach dem Stande der Technik bereits vorgeschlagen worden ist, aus einer gewellten Blechtafel 26 gebildet sein (Fig. 2). In diesem Falle stellt sich auch das Problem der Herstellung der Abdeckwände 14 bzw. 15. Eine Herstellungsmöglichkeit bestünde darin, erst die Blechtafel 26 zu

wellen und davor oder danach die Oberkanten 27 der  
Blechwellen schräg zuzuschneiden bzw. zu stanzen. Macht  
man diese Arbeit zuerst, so ist das Wellen der Blech-  
tafel mit engen Toleranzen vorzunehmen. Wird hingegen  
5 die Abschrägung der Kanten 27 erst nachher vorgenommen,  
so ist zwar das Wellen der Blechtafel 26 erleichtert,  
jedoch das Schneiden der Kanten 27 mühselig und er-  
schwert, weil diese Arbeit einerseits am gewellten, d.h.  
gerundeten Blech vorgenommen werden muss, anderseits  
10 manuell geschehen muss, weil ein Stanzen nicht mehr  
möglich ist. ~~Da die Querwände 4 als Wärmetauscher-~~  
~~flächen dienen sollen, ist auch ein leichtes formbares~~  
~~Material, wie Kunststoff, wegen seiner schlechten~~  
~~Wärmeleitfähigkeit kaum verwendbar.~~ Anschliessend an  
15 das Wellen bzw. Herstellen der schrägen Kanten 27 müss-  
ten dann noch etwa dreieck-, im allgemeinen aber etwa  
trapezförmige Blechstücke über jene Wellen gelötet, ge-  
klebt oder geschweisst werden, deren Wellenöffnung gegen  
die innere Strömungsführung 3 (vgl. Fig. 1) und deren  
20 obere Auslassöffnung 8 weist, wogegen die dazwischen  
liegenden Wellen die zweiten Strömungskanäle 13 bilden  
und daher ohne Abdeckwände verbleiben. Theoretisch  
liesse sich auch bei Verwendung dünnen Bleches dasselbe

formstanzen, wobei die schrägen Abdeckwände 14, 15 einstückig mit den Querwänden 4 geformt würden.

Günstiger ist jedoch eine Herstellung, wie sie an Hand der Fig. 2 in verschiedenen Stadien gezeigt ist.

5     Dabei werden aus der Blechtafel 26 nicht nur trapezförmige Ausnehmungen 28, sondern auch Einschnitte 29 gestanzt. Der Winkel dieser Einschnitte 29 bestimmt später den Winkel der Schräge, wie aus dem linken Teil der Fig. 2 ersichtlich ist. Die verbleibenden, sich  
10    nach oben verbreiternden trapezförmigen Wandungsteile sind mit der Blechtafel 26 über ihre kürzere 30 der zueinander parallelen Trapezseiten verbunden und bilden später die Abdeckwände 15 (analog werden die Abdeckwände 14 gebildet).

15       Durch die Verbindung über die Trapezseite 30, die im fertigen Stück aussen gegen die äussere Strömungsführung 2 zu liegen kommt, ergibt sich an dieser Stelle beim Herstellen der Wellen eine Versteifung, was die Einhaltung der Toleranzen begünstigt. Es entsteht dann  
20    als Zwischenprodukt eine Form, wie sie an Hand der Zwischenwände 4' ersichtlich ist. Nun braucht jeweils nur die Abdeckwand 15 gegen die Kanten 27 der Querwände 4 geklappt, um diese herumgelegt und anschliessend

daran befestigt werden.

Für grössere Dimensionen kann eine Ausführung gemäss Fig. 3 von Vorteil sein, bei der je zwei Querwände 4 durch eine bogenförmige, sich an die äussere Strömungsführung 2 anschmiegende Wand 31 verbunden sind. Damit bilden die Querwände 4 paarweise zusammen mit der Bogenwand 31 im Querschnitt ein U. Um die oben beschriebene, leicht herauschiebbare Baueinheit 3, 4, 14, 15 herzustellen, können die Querwände 4 unterhalb des strichpunktirt angedeuteten unteren Randes 32 der inneren Auslassöffnung 8 seitliche Befestigungsflansche 33 zum Befestigen an der inneren Strömungsführung 3 (vgl. Fig. 1) aufweisen. Zweckmässig wie bei der Ausführungsform nach Fig. 2, wird der die Abdeckwand 15 bildende Wandungsteil einstückig mit der Bogenwand 31 ausgeführt und an der Oberseite der Querwände 4 über deren Oberkanten 27 geklappt. Gegebenenfalls kann die trapezförmige Abdeckwand 15 an ihrer grösseren, der Oeffnung 8 zugekehrten Trapezseite ebenfalls einen nach oben weisenden Befestigungsflansch - entsprechend den Flanschen 33 - aufweisen.

Anstelle von Blech können die Querwände auch aus sehr dünnem, vorzugsweise glasfaserverstärktem Kunststoff gebildet werden, was zwar den Wärmetauscheffekt wegen der schlechteren Wärmeleitfähigkeit gegenüber Metall geringfügig reduziert, die Herstellung aber enorm verbilligt, so dass gegebenenfalls auch mit grösseren Wärmetauscherflächen als beim Blech bei ansonsten gleichbleibenden äusseren Dimensionen derselbe Effekt erzielt werden kann.

P A T E N T A N S P R U E C H E:

1. Wärmetauscher, insbesondere für die Verwertung von  
Abwärme, mit im wesentlichen konzentrischen, inneren  
und äusseren Strömungsführungen für ein erstes wärme-  
5 führendes und ein zweites zu erwärmendes Fluid,  
zwischen welchen Strömungsführungen im wesentlichen  
radial verlaufende Querwände zur Bildung von einan-  
der abwechselnden ersten und zweiten Strömungskanä-  
len, wobei die ersten Strömungskanäle - von zumindest  
10 einer radial inneren Einlassöffnung zu zumindest  
einer radial inneren Auslassöffnung für das eine  
Fluid, und die zweiten Strömungskanäle - von wenig-  
stens einer radial äusseren Einlassöffnung zu wenig-  
stens einer radial äusseren Auslassöffnung für das  
15 andere Fluid führen, und wobei die ersten und zwei-  
ten Strömungskanäle stromaufwärts und stromabwärts  
jeweils durch Abdeckwände voneinander getrennt sind,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckwände (14, 15)  
an den ersten Strömungskanälen (12) von der jeweili-  
20 gen inneren Oeffnung (7 bzw. 8) weg in einer gegen  
die andere innere Oeffnung (8 bzw. 7) gerichteten  
und nach aussen verlaufenden Schräge angeordnet  
sind.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei Winterbetrieb im Bereich der inneren Auslassöffnung(en) (8) eine gegen die schrägen Abdeckwände (15), bei Sommerbetrieb im Bereich über dem Wärmetauscher <sup>eine</sup> gerichtete Sprinkleranlage (16) vorgesehen ist.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb der unteren schrägen Abdeckwand (14) eine Flüssigkeitsauffangrinne (23) angeordnet ist.
4. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die schrägen Abdeckwände (14, 15) von etwa trapezförmigen Wandungsteilen gebildet sind, deren kleinere (30) der zueinander parallelen Trapezseiten im Bereiche der radial äusseren Strömungsführung (2), die grössere im Bereiche der inneren Strömungsführung (3) und der inneren Ein- bzw. Auslassöffnung(en) (7 bzw. 8) mit den Querwänden (4) verbunden ist.

5. Wärmetauscher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Querwände (4) und die trapezförmigen Wandungsteile (15) aus einem gemeinsamen Wandkörper z.B. einer Blechtafel (26), geschnitten bzw. gestanzt sind, wobei die trapezförmigen Wandungsteile (15) über ihre kleinere Trapezseite (30) einstückig mit den Querwänden (4) zusammenhängen.
6. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckwände (14,15) gemeinsam mit den Querwänden (4) und der inneren Strömungsführung (3) aus der äusseren Strömungsführung (2) herauschiebbar angeordnet sind.
7. Wärmetauscher nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur lösbaren Befestigung der Quer- (4) und Abdeckwände (14, 15) sowie der inneren Strömungsführung (3) an deren Unterseite entfernbare Stützen (25) vorgesehen sind.



8. Wärmetauscher nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützen (25) schräg von innen und oben nach unten gegen die radial äussere Strömungsführung (2) verlaufen und insbesondere mit ihrem oberen Ende im Bereiche der schrägen Abdeckwände (14), zweckmässig an deren radial innerem Ende, angreifen.
- 5
9. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 6, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Endrohr (11), insbesondere ein eine Dachhaube (24) tragendes oberes Endrohr (11), teleskopisch verschiebbar ist.
- 10

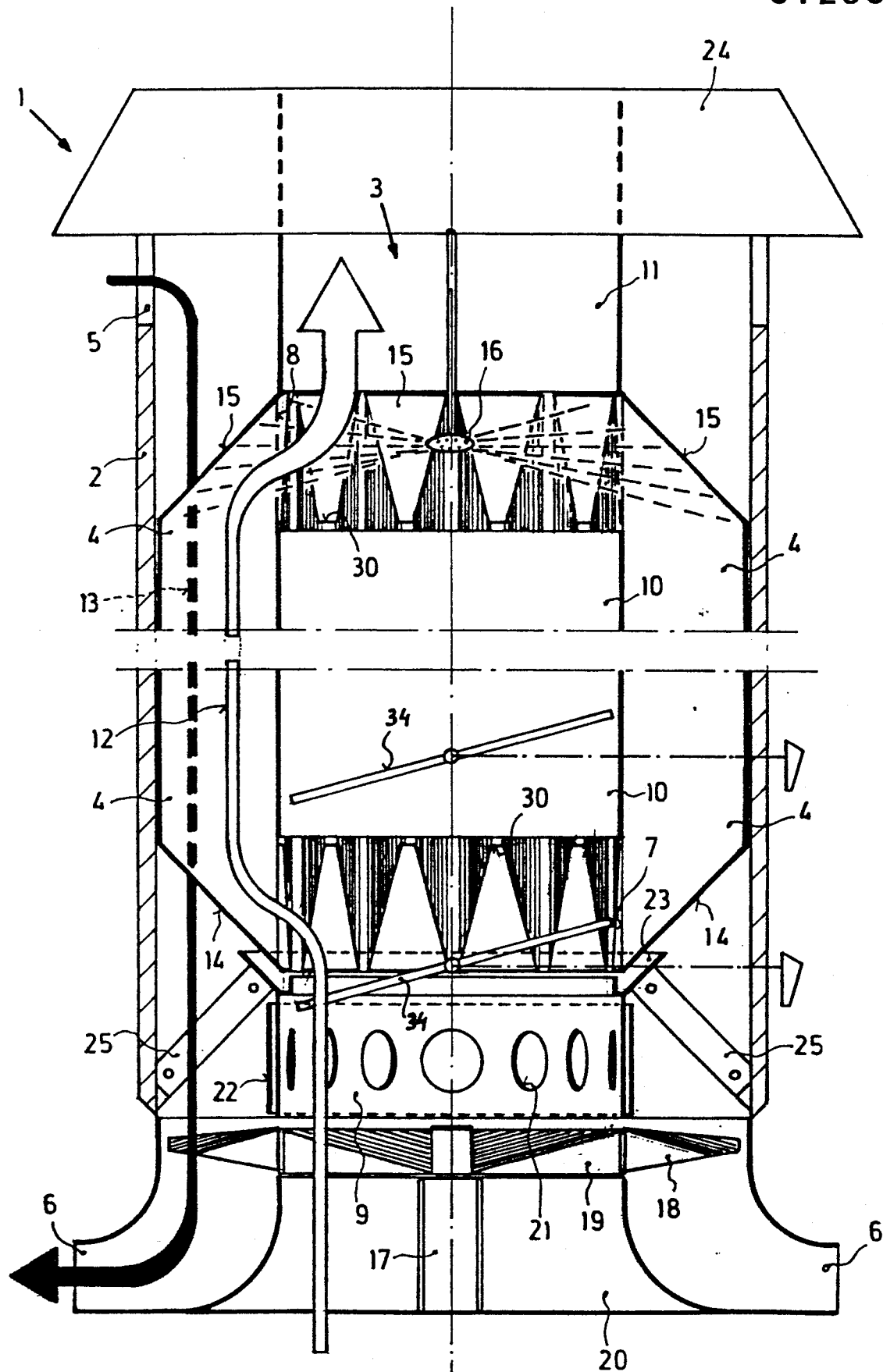


Fig. 1





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>3</sup> )														
D, Y	DE-A-2 939 827 (SEVELEN) * Insgesamt *	1-3	F 28 D 21/00														
Y	US-A-4 138 062 (GRADEN) * Spalte 2, Zeilen 7-50; Figuren 1,3 *	1															
Y	DE-A-2 917 969 (SIEMERS) * Seite 4; Figur 1 *	2,3															
A	DE-C- 809 918 (PHILIPS) * Insgesamt *	4,5															
A	US-A-4 078 602 (RICHER) * Zusammenfassung; Figur 3 *	6															
P, A	FR-A-2 519 125 (MEIGNAN) * Seiten 2-4; Figur 1 *	6,7															
A	EP-A-0 014 863 (F.S.L.)																
A	US-A-4 343 355 (GOLOFF)																
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27-07-1984	Prüfer SCHOUFOUR F.L.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td></td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur																	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																